

УДК 621.941. 521-24

Бица Р. – ст. гр. МВ-31

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **МЕТОДИКА СТАТИСТИЧНОЇ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ПОДАЧІ НА ШОРСТКІСТЬ ОБРОБЛЕНОЇ ПОВЕРХНІ ТОРЦЕВИМ ФРЕЗЕРУВАННЯМ**

Науковий керівник: к.т.н. доцент Кривий П.Д.

Проаналізовано методи і прилади для визначення шорсткості оброблених поверхонь. Встановлено, що вітчизняними і закордонними вченими запропоновані різні математичні (аналітичні та емпіричні) моделі для визначення відповідних параметрів шорсткості, а саме: висоти нерівностей профілю за десятьма точками –  $R_z$  і середнього арифметичного відхилення профілю  $R_a$ . Разом з тим в існуючих математичних моделях величина подачі, як одного із головних елементів режиму різання, який має найбільший вплив на  $R_z$  і  $R_a$  подається як детермінована величина. Зазначено, що такий підхід не повністю відповідає фізиці формування шорсткості поверхні, тобто існуючі математичні моделі не є повністю адекватними.

Висунуто гіпотезу про те, що подачі на зуб фрези  $S_{zi}$  при торцевому фрезеруванні, які забезпечуються певними кінематичними ланцюгами механізму подач фрезерних верстатів, внаслідок певних похибок зубчастих коліс (кінематична похибка зубчастого колеса, кінематична похибка кроку по зубчастому колесі, радіальне биття зубчастого вінця тощо) будуть дискретними випадковими величинами із певними законами розподілу. На основі граничних теорем, врахувавши те, що подача на зуб формується більше як шістьма елементами, прийняли гіпотезу, що випадкова величина  $S_{zi}$  підпорядковується нормальному закону розподілу. Запропоновано методику визначення значень математичних рядів  $S_{zi}$  і характеристик розподілу: середнього значення  $S_{zi}$  та дисперсії  $D(S_{zi})$  дискретної випадкової величини  $S_{zi}$ .

Суть методики наступна. На основі довідникових даних в залежності від заданої конструктором шорсткості встановлюють подачі на зуб фрези –  $S_{zt}$ . Визначають при заданих діаметрі і кількості зубів  $Z_{фр.}$ , швидкості різання  $V$  розрахункову частоту обертання  $n$  шпинделя верстата і розрахункову хвилинну подачу  $S_p = S_{zt} \cdot n \cdot Z_{фр.}$  (мм/хв.)

За паспортом верстата коректують значення  $S_p$  і вибирають найближче менше значення  $S_{хв. min}$  або найближче більше  $S_{хв. max}$ , якщо  $S_{хв. max} \leq 1,1 S_p$ . Здійснюють налагодження верстата, для забезпечення встановленого значення подачі. Врахувавши, що  $S_z$  – це переміщення заготовки за час повороту фрези на один кутовий крок знайдемо кут повороту шпинделя  $\phi_{шп.} = 2\pi / Z_{фр.}$ . Вибравши зазори в механізмах головного руху і подачі і встановивши прилад для вимірювання лінійного переміщення заготовки, тобто подачу на зуб фрези –  $S_z$ . і повторивши такий прийом  $N$  разів отримують статистичний ряд подач на зуб –  $S_{zi}$ , де  $i=1,2,3 \dots 100$ . За критеріями Ірвіна, Романовського та Греббса визначають однорідність статистичного ряду, а за критеріями Колмогорова і Пірсона чи використавши ряди Шарлье-Еджеворша встановлюють узгодженість експериментального розсіювання нормальному закону розподілу, який подають функцією густини розподілу  $f(S_z)$ . Підставивши  $f(S_z)$  в існуючі формули для визначення  $R_z$  і  $R_a$  знаходять характеристики розподілу цих параметрів шорсткості як випадкових величин. Використавши критерії Фішера і Ст'юдента оцінюють суттєвість впливу  $S_{zi}$  на середні значення  $R_z$  і  $R_a$  та дисперсії  $D(R_z)$  і  $D(R_a)$  і на цій основі визначають доцільність заданої кількості ступеней подач, прийнятого значення знаменника геометричної прогресії подач для даного верстата.